

*Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалпакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
Технічний університет Кошице
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет*

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми
Сумський державний університет
2017

МОДЕЛЮВАННЯ ДЕФОРМАЦІЙНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНОВОЇ МАТРИЦІ

*Білоус О.А., к.ф.-м.н., Берладір Х.В. м.н.с.,
Лаврик Д.С., студ., СумДУ (м.Суми)*

Сучасні полімери та композиційні матеріали на їх основі широко використовуються в машинобудуванні в якості матеріалів, що перевершують за деякими своїми характеристиками конструкційні сталі і сплави.

Метою роботи є вивчення результатів процесу механічної активації політетрафторетилену (ПТФЕ) методами математичного моделювання та оптимізації [1]. Так дослідження залежності деформаційної характеристики матриці від параметрів процесу активації виконували методом ортогонального планування експерименту. За допомогою двохфакторного регресійного аналізу були визначені оптимальні рівні основних факторів і їх взаємодії. Функцією відгуку (параметра оптимізації) була деформаційна характеристика – відносне подовження (δ).

Факторами технологічного процесу механічної активації ПТФЕ-матриці виступали: x_1 – число обертів подрібнювача (n , хв. $^{-1}$); x_2 – час активації (τ , хв.). Для проведення моделювання була сформована область факторного простору, яка представлений в таблиці 1.

Таблиця 1 – Матриця варіювання факторів

Рівні та інтервали варіювання	Кодове значення	Фактори	
		x_1	x_2
Верхній рівень	+1	9000	7
Нульовий рівень	0	7000	5
Нижній рівень	-1	5000	3
Інтервал варіювання	ϵ	2000	2

Для двохфакторного експерименту рівняння регресії розглядалося у вигляді:

$$y = b_0 x_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{12} x_1 x_2 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2, \quad (1)$$

де b_i – коефіцієнт регресії; x_0 – фіктивна змінна; y – параметр оптимізації.

Результатом моделювання є залежність

$$\delta(n, \tau) = -434,15 + 0,012 \cdot n + 289 \cdot \tau - 27,9 \cdot \tau^2 \quad (2)$$

На рисунку 1 представлені графіки поверхні відгуку (рис. 1 а) та ліній рівня (рис. 1 б) залежності відносного видовження δ (%) від числа обертів робочих органів подрібнювача n і часу активації τ .

Проведена перевірка результатів дослідів на однорідність, досліджена значимість коефіцієнтів моделі, розглянута гіпотеза про адекватність отриманої моделі, а також виконаний аналіз моделі на інформативність.

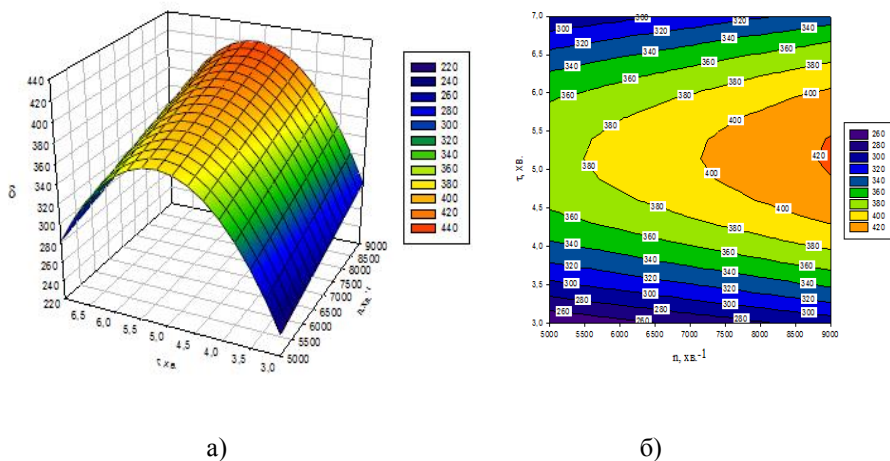


Рисунок 1 – Геометричне представлення результатів моделювання

Отримана залежність була оптимізована, а потім, за результатами оптимізації, розраховано теоретичне значення максимального відносного видовження активованої ПТФЕ-матриці. Аналіз показує, що теоретичні розрахунки підтверджують експериментальне значення при оптимальних режимах роботи подрібнювача.

Таким чином, проведені дослідження і отримані залежності дозволяють теоретично передбачити відносне видовження ПТФЕ-матриці в залежності від технологічних характеристик процесу механічної активації (число обертів робочих органів подрібнювача, час активації). Крім цього, отримана залежність деформаційної характеристики від технологічних параметрів процесу активації може бути закладена в алгоритм вибору технологічного режиму, що забезпечує випуск продукції з заданими якісними показниками, і досягненні при цьому екстремального значення деякого критерію ефективності.

Список літератури

1. Budnik O.A., Sviderskii V.A., Budnik A.F., Berladir K.V., Rudenko P.V. Composite material for chemical and petrochemical equipment friction assemblies // Chemical and Petroleum Engineering. – 2016. - Volume 52, Issue 1. – pp. 63-68.